



VOLTCRAFT®

Automotive-Multimeter AT-400

Ⓟ **BEDIENUNGSANLEITUNG**

Seite 2 - 29

Diese Bedienungsanleitung gehört zu diesem Produkt. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Handhabung. Achten Sie hierauf, auch wenn Sie dieses Produkt an Dritte weitergeben.

Heben Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf!

Eine Auflistung der Inhalte finden Sie in dem Inhaltsverzeichnis mit Angabe der entsprechenden Seitenzahlen auf Seite 3.

Best.-Nr.:
12 32 40



Version 01/09

Einführung

Sehr geehrter Kunde,

mit diesem Voltcraft®-Produkt haben Sie eine sehr gute Entscheidung getroffen, für die wir Ihnen danken möchten.

Sie haben ein überdurchschnittliches Qualitätsprodukt aus einer Marken-Familie erworben, die sich auf dem Gebiet der Mess-, Lade- und Netztechnik durch besondere Kompetenz und permanente Innovation auszeichnet.

Mit Voltcraft® werden Sie als anspruchsvoller Bastler ebenso wie als professioneller Anwender auch schwierigen Aufgaben gerecht. Voltcraft® bietet Ihnen zuverlässige Technologie zu einem außergewöhnlich günstigen Preis-Leistungs-Verhältnis.

Wir sind uns sicher: Ihr Start mit Voltcraft ist zugleich der Beginn einer langen und guten Zusammenarbeit.

Viel Spaß mit Ihrem neuen Voltcraft®-Produkt!

Inhaltsverzeichnis

Einführung	2
Lieferumfang.....	3
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Bedienelemente	5
Sicherheitshinweise	6
Produktbeschreibung	8
Display-Angaben und Symbole	9
Messbetrieb	11
a) Messgerät einschalten	11
b) Spannungsmessung „V“	12
c) Strommessung „A“	13
d) Frequenzmessung	14
e) Widerstandsmessung	14
f) Diodentest.....	15
g) Durchgangsprüfung	15
h) Kapazitätsmessung.....	16
i) Temperaturmessung.....	16
j) Schließwinkelmessung	18
k) Puls-Pausenverhältnis „Duty Cycle“	18
l) Messung der Pulsweite „ms“.....	19
m) Drehzahlmessung	20
HOLD-Funktion	20
PEAK-Funktion.....	21
MAX/MIN-Funktion	21
Auto-Power-Off-Funktion	22
Anzeigenbeleuchtung ein- und ausschalten.....	22
Reinigung und Wartung	22
Einsetzen und Wechseln der Batterie	23
Sicherungswechsel	24
Entsorgung	25
Behebung von Störungen.....	25
Technische Daten.....	26

Lieferumfang

Multimeter mit Blockbatterie 9V
K-Typ Kontakt-Thermofühler
Mehrzweck-Steckadapter für K-Typ-Thermofühler
Sicherheitsmessleitungen rot und schwarz (mit Dichtungswulst am Stecker, für IP67-Betrieb)
2 Dichtungsstöpsel
Induktiver Drehzahlabnehmer
Kunststoff-Koffer
Bedienungsanleitung

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Messen und Anzeigen der elektrischen Größen im Bereich der Überspannungskategorie CAT IV (bis max. 600V gegen Erdpotential, gemäß EN 61010-1) und allen niedrigeren Kategorien.
- Messen von Gleich- und Wechselspannung bis max. 600 V DC/AC rms (effektiv.)
- Messen von Gleich- und Wechselströmen in 2 Bereichen von 0 bis 400 mA und 0 bis 10 A (>1A max. 30 s lang mit 15 Min. Pause zwischen den Messungen)
- Messen von Frequenzen bis 40 MHz, Duty-Cycle (Puls-/Pausenverhältnis in %) und Puls-Dauer
- Messen von Widerständen bis 40 MOhm
- Durchgangsprüfung (< 35 Ohm akustisch) und Diodentest.
- Messen von Kapazitäten bis 40 mF
- Temperaturmessung mit Kontaktfühler (K-Typ) von -30°C bis +1000 °C (mit beiliegendem K-Typ-Thermofühler max. -30 bis +250 °C)
- Temperaturmessung mit berührungslosem IR-Thermometer-Adapter von -30°C bis +550 °C (mit optionalen IR-Thermometer-Adapter)
- Drehzahlmessung an Motoren mit und ohne Zündverteiler mittels induktivem Drehzahlabnehmer
- Schließwinkelmessung an Motoren mit 4 bis 8 Zylindern

Die Messfunktionen werden über den Drehschalter angewählt. In allen Messbereichen (außer Strommessbereiche) ist die automatische Messbereichswahl aktiv.

Das Messgerät ist bei Verwendung der beiliegenden Messleitungen und Dichtungsstöpsel staub- und wasserdicht (IP67).

Die beiden Strom-Messeingänge sind mit keramischen Hochleistungssicherungen gegen Überlast abgesichert. Die Spannung im Strommesskreis darf 600 V nicht überschreiten.

Das Messgerät darf im geöffneten Zustand, mit geöffnetem Batteriefach bzw. bei fehlendem Batteriefachdeckel, nicht betrieben werden. Eine Messung unter widrigen Umgebungsbedingungen ist nicht zulässig.

Widrige Umgebungsbedingungen sind:

- Staub und brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel,
- Gewitter bzw. Gewitterbedingungen wie starke elektrostatische Felder usw.

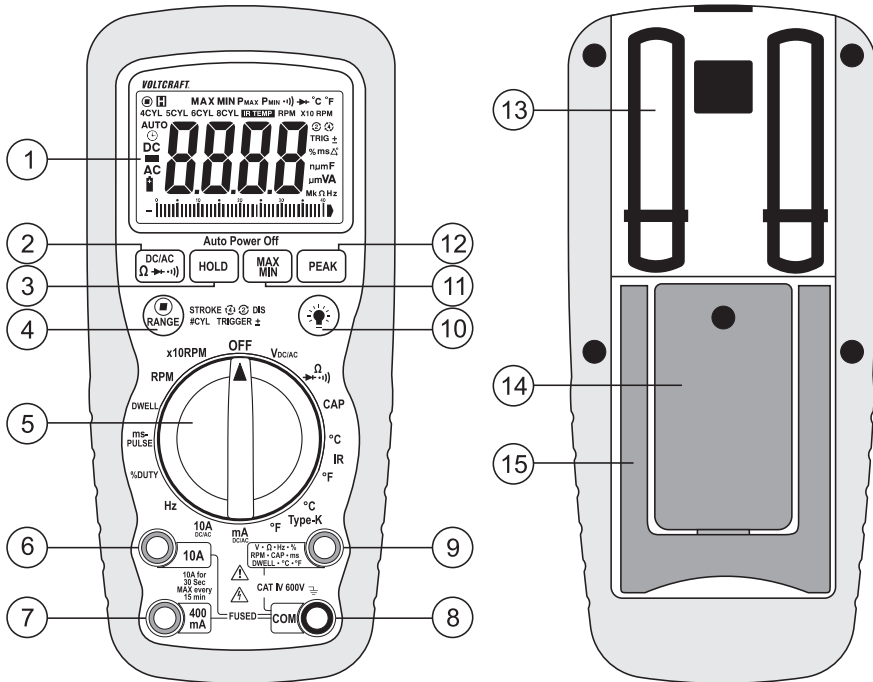
Verwenden Sie zum Messen nur Messleitungen bzw. Messzubehör, welche auf die Spezifikationen des Multimeters abgestimmt sind.

Eine andere Verwendung als zuvor beschrieben, führt zur Beschädigung dieses Produktes, außerdem ist dies mit Gefahren wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden. Das gesamte Produkt darf nicht geändert bzw. umgebaut werden!

Lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig durch, und bewahren Sie diese für späteres Nachschlagen auf.

Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

Bedienelemente



- 1 Display (LCD)
- 2 Umschalttaste für doppelt belegte Messfunktionen (Unterfunktionen)
- 3 HOLD-Taste zum „Einfrieren“ des dargestellten Displaywertes
- 4 RANGE-Taste zum Umschalten der gelb markierten Messfunktionen und für manuelle Messbereichseinstellung
- 5 Drehschalter
- 6 10A-Messbuchse für Strommessung 0,01 A – 10 A
- 7 400mA-Messbuchse für Strommessung 0,01 mA - 400 mA
- 8 COM-Messbuchse (Bezugsmasse, Minuspotenzial)
- 9 V-Messbuchse für alle Messfunktionen (außer Strommessung) wie Spannung, Widerstand, Frequenz, Temperatur, Drehzahl, Motortest und Kapazität (Pluspotenzial)
- 10 Licht-Taste zum Ein- und Ausschalten der Anzeigenbeleuchtung
- 11 MAX/MIN-Taste
- 12 PEAK-Taste zur schnellen (1ms) Spitzenwerterfassung im V- und A/mA-Bereich
- 13 Abnehmbarer Messspitzenhalter
- 14 Batteriefach
- 15 Klappbarer Aufstellbügel

Sicherheitshinweise



Lesen Sie bitte vor Inbetriebnahme die komplette Anleitung durch, sie enthält wichtige Hinweise zum korrekten Betrieb.

Bei Schäden, die durch Nichtbeachten dieser Bedienungsanleitung verursacht werden, erlischt die Garantie/Gewährleistung! Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung!

Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung! In solchen Fällen erlischt die Garantie/Gewährleistung.

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.

Folgende Symbole gilt es zu beachten:



Ein in einem Dreieck befindliches Ausrufezeichen weist auf wichtige Hinweise in dieser Bedienungsanleitung hin, die unbedingt zu beachten sind.



Ein Blitzsymbol im Dreieck warnt vor einem elektrischen Schlag oder der Beeinträchtigung der elektrischen Sicherheit des Geräts.



Das „Hand“-Symbol ist zu finden, wenn Ihnen besondere Tipps und Hinweise zur Bedienung gegeben werden sollen.



Dieses Gerät ist CE-konform und erfüllt die erforderlichen europäischen Richtlinien



Schutzklasse 2 (doppelte oder verstärkte Isolierung)

CAT II

Überspannungskategorie II für Messungen an elektrischen und elektronischen Geräten, welche über einen Netzstecker mit Spannung versorgt werden. Diese Kategorie umfasst auch alle kleineren Kategorien (z.B. CAT I zur Messung von Signal- und Steuerspannungen).

CAT III

Überspannungskategorie III für Messungen in der Gebäudeinstallation (z.B. Steckdosen oder Unterverteilungen). Diese Kategorie umfasst auch alle kleineren Kategorien (z.B. CAT II zur Messung an Elektrogeräten).

CAT IV

Überspannungskategorie IV für Messungen an der Quelle der Niederspannungs-Installation (z.B. Hauptverteiler, Haus-Übergabepunkt der Energieversorger). Diese Kategorie umfasst auch alle kleineren Kategorien (z.B. CAT III).



Erdpotential

Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen (CE) ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Gerätes nicht gestattet.

Wenden Sie sich an eine Fachkraft, wenn Sie Zweifel über die Arbeitsweise, die Sicherheit oder den Anschluss des Gerätes haben.

Messgeräte und Zubehör sind kein Spielzeug und gehören nicht in Kinderhände!

In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

In Schulen und Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist der Umgang mit Messgeräten durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.

Stellen Sie vor jeder Spannungsmessung sicher, dass sich das Messgerät nicht im Strommessbereich befindet.

Die Spannung zwischen den Anschlusspunkten des Messgeräts und Erdpotential darf 600 V DC/AC in CAT IV nicht überschreiten.

Vor jedem Wechsel des Messbereiches sind die Messspitzen vom Messobjekt zu entfernen.

Seien Sie besonders Vorsichtig beim Umgang mit Spannungen >25 V Wechsel- (AC) bzw. >35 V Gleichspannung (DC)! Bereits bei diesen Spannungen können Sie bei Berührung elektrischer Leiter einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag erhalten.

Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Messgerät und deren Messleitungen auf Beschädigung(en). Führen Sie auf keinen Fall Messungen durch, wenn die schützende Isolierung beschädigt (eingerrissen, abgerissen usw.) ist.

Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, achten Sie darauf, dass Sie die zu messenden Anschlüsse/Messpunkte während der Messung nicht, auch nicht indirekt, berühren. Über die fühlbaren Griffbereichsmarkierungen an den Messspitzen darf während des Messens nicht gegriffen werden.

Verwenden Sie das Multimeter nicht kurz vor, während oder kurz nach einem Gewitter (Blitzschlag! / energiereiche Überspannungen!). Achten Sie darauf, dass ihre Hände, Schuhe, Kleidung, der Boden, Schaltungen und Schaltungsteile usw. unbedingt trocken sind.

Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von starken magnetischen oder elektromagnetischen Feldern, Sendeantennen oder HF-Generatoren. Dadurch kann der Messwert verfälscht werden.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn:

- das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- das Gerät nicht mehr arbeitet und
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen oder
- nach schweren Transportbeanspruchungen.

Schalten Sie das Messgerät niemals gleich dann ein, wenn dieses von einem kalten in einen warmen Raum gebracht wird. Das dabei entstandene Kondenswasser kann unter Umständen Ihr Gerät zerstören. Lassen Sie das Gerät uneingeschaltet auf Zimmertemperatur kommen.

Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen; dieses könnte für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.

Verwenden Sie zum Messen nur die beiliegenden Messleitungen bzw. Messzubehör welche auf die Spezifikationen des Multimeters abgestimmt sind.

Achten Sie auf ausreichende Belüftung, wenn Sie an laufenden Motoren arbeiten. Verbrennungsmotoren erzeugen Kohlenmonoxid (CO). Das geruchlose Gas beeinträchtigt die Reaktionsfähigkeit und kann zur Vergiftung bzw. zum Tod führen.

Achten Sie bei Arbeiten im Motorraum auf drehende und unter Hochspannung stehende Teile. Verletzungsgefahr! Tragen Sie eine Schutzbrille.

Bei Arbeiten an Fahrzeugen ziehen Sie immer die Handbremse an. Blockieren Sie zusätzlich die Räder mit Unterleg-Keilen.

Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln.

Produktbeschreibung

Die Messwerte werden zusammen mit den Einheiten und Symbolen am Multimeter (im folgendem DMM genannt) in einer Digitalanzeige dargestellt. Die Messwertanzeige des DMM umfasst 4000 Counts (Count = kleinster Anzeigewert). Ein Bargraph zeigt schnelle Wertänderung als Balkenanzeige an. Wird das DMM ca. 30 Minuten nicht bedient, schaltet sich das Gerät automatisch ab. Die Batterien werden geschont und ermöglichen eine längere Betriebszeit. Diese Abschaltfunktion kann manuell deaktiviert werden.

Das Messgerät ist sowohl im Hobby- als auch im professionellen Bereich einsetzbar.

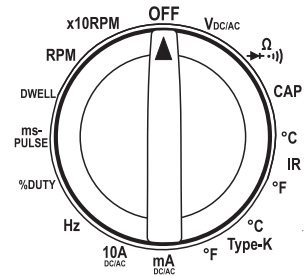
Zur besseren Ablesbarkeit kann das DMM mit dem rückseitigen Aufstellbügel ideal platziert werden. Das DMM ist staub- und wasserdicht, wenn die Messleitungen eingesteckt sind. Die beiden unbelegten Messbuchsen müssen zusätzlich mit den beiliegenden Dichtungs-Stöpsel abgedichtet werden. Die Griffe der Messleitungen dürfen aus Sicherheitsgründen während der Messung nicht nass oder feucht sein!

Drehschalter (5)

Die einzelnen Messfunktionen werden über einen Drehschalter angewählt. Die automatische Bereichswahl „Autorange“ ist in den Standardfunktionen, Spannung, Widerstand, Kapazität, Strom (mA) und Frequenz aktiv. Hierbei wird immer der jeweils passende Messbereich eingestellt.

Einige Messfunktionen sind doppelt belegt (blau gekennzeichnet). Diese Funktionen werden mit der DC/AC-Taste (2) umgeschaltet. (z.B. Umschaltung Widerstandsmessung, Diodentest und Durchgangsprüfung oder AC/DC-Umschaltung). Jedes Drücken schaltet die Funktion um.

Das Messgerät ist in der Schalterposition „OFF“ ausgeschaltet. Schalten Sie das Messgerät bei Nichtgebrauch immer aus.



Display-Angaben und Symbole

Dies ist eine Aufstellung aller möglichen Symbole und Angaben am DMM.

AUTO	Automatische Bereichswahl ist aktiv
 RANGE	Symbol für manuelle Bereichswahl
H/HOLD	Data-Hold-Funktion ist aktiv
OL	Overload = Überlauf; der Messbereich wurde überschritten
OFF	Aus-Position. Das DMM ist ausgeschaltet
	Symbol für Batteriewechsel
	Symbol für den Diodentest
	Symbol für den akustischen Durchgangsprüfer
	Symbol für Drehzahlmessung an Motoren ohne Zündverteiler und bei 2-Takt-Motoren
	Symbol für Drehzahlmessung an 4-Takt-Motoren mit Zündverteiler
	Symbol für Schließwinkelmessung (DWELL)
	Symbol für aktive automatische Abschaltung (Auto-Power-Off)
	Symbol für Anzeigenbeleuchtung
AC	Wechselgröße für Spannung und Strom
DC	Gleichgröße für Spannung und Strom
mV	Milli-Volt (exp.-3)

V	Volt (Einheit der elektrischen Spannung)
A	Ampere (Einheit der elektrischen Stromstärke)
mA	Milli-Ampere (exp.-3)
Hz	Hertz (Einheit der Frequenz)
kHz	Kilo-Hertz (exp.3)
MHz	Mega-Hertz (exp.6)
Ω	Ohm (Einheit des elektrischen Widerstandes)
k Ω	Kilo-Ohm (exp.3)
M Ω	Mega-Ohm (exp.6)
nF	Nano-Farad (exp.-9; Farad = Einheit der elektrischen Kapazität)
μ F	Mikro-Farad (exp.-6)
mF	Milli-Farad (exp.-3)
%	Pulsverhältnis in % zum Gesamtsignal/Periode
ms	Pulsdauer in ms/Periode
°C	Grad Celsius (Einheit der Temperatur)
°F	Grad Fahrenheit (Amerik. Einheit der Temperatur)
IR/IR TEMP	Messbereich für berührungslosen Temperatur-Adapter
Type-K	Messbereich für Kontakt-Thermofühler vom Typ K (beiliegende)
%DUTY	Puls/Pausenverhältnis in %
ms-PULSE	Pulsdauer
DWELL	Schließwinkelmessung
RPM/x10 RPM	Drehzahlmessung/Messbereich x10
MAX	Maximalwert-Anzeige
MIN	Minimalwert-Anzeige
PEAK	Kalibrierbare Spitzenwerterfassung
PMAX	Spitzenwert-Anzeige (positiv)
PMIN	Spitzenwert-Anzeige (negativ)
CYL	Anzahl der Zylinder bei Motortest
TRIG +/-	Triggerung, Auswahl des positiven (+) oder negativen Bereich (-) des Signals
STROKE 4/2 DIS	4-Takt oder 2-Takt-Motoren, DIS = Verteilerlose Zündanlage

Messbetrieb



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn darin höhere Spannungen als 25 V ACrms oder 35 V DC anliegen können! Lebensgefahr!

Kontrollieren Sie vor Messbeginn die angeschlossenen Messleitungen auf Beschädigungen wie z.B. Schnitte, Risse oder Quetschungen. Defekte Messleitungen dürfen nicht mehr benutzt werden! Lebensgefahr!

Über die fühlbaren Griffbereichsmarkierungen an den Messspitzen darf während des Messens nicht gegriffen werden.

Der Messbetrieb ist nur bei geschlossenem Gehäuse und Batteriefach zulässig.



Es dürfen immer nur die zwei Messleitungen am Messgerät angeschlossen sein, welche zum Messbetrieb benötigt werden. Entfernen Sie aus Sicherheitsgründen alle nicht benötigten Messleitungen vom Messgerät.

Das Messgerät entspricht nur der Schutzart IP67 (Staub- und Wasserdicht) wenn die Messleitungen und die 2 beiliegenden Dichtungsstöpsel alle Messbuchsen belegen.



Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten.

a) Messgerät einschalten

Das Messgerät wird über den Drehschalter (5) eingeschaltet. Drehen Sie den Drehschalter in die entsprechende Messfunktion. Zum Ausschalten bringen Sie den Drehschalter in Position „OFF“. Schalten Sie das Messgerät bei Nichtgebrauch immer aus (Position „OFF“).



Bevor Sie mit dem Messgerät arbeiten können, muss erst die beiliegende Batterie eingesetzt werden. Das Einsetzen und Wechseln der Batterie ist im Kapitel „Reinigung und Wartung“ beschrieben.

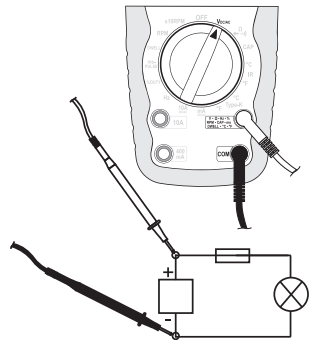
b) Spannungsmessung „V“

Zur Messung von Gleichspannungen „V DC“ gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „V“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.). Die rote Messspitze entspricht dem Pluspol, die schwarze Messspitze dem Minuspol.
- Die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert im Display angezeigt.



Sobald bei der Gleichspannung ein Minus „-“ vor dem Messwert erscheint, ist die gemessene Spannung negativ (oder die Messleitungen sind vertauscht).



- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

Zur Messung von Wechselspannungen „V AC“ gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „V“. Drücken Sie die Taste „DC/AC“ (2) um in den AC-Messbereich umzuschalten. Im Display erscheint „AC“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Generator, Schaltung usw.).
- Der Messwert wird im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

c) Strommessung „A“



Die max. zulässige Spannung im Strommesskreis darf 600 V nicht überschreiten. Messungen >1 A dürfen nur für max. 30 Sekunden und nur im Intervall von 15 Minuten durchgeführt werden.

Messen Sie im 10A-Bereich auf keinen Fall Ströme über 10 A bzw. im mA-Bereich Ströme über 400 mA, da sonst die Sicherungen auslösen.

Beginnen Sie die Strommessung immer mit dem größten Messbereich und wechseln ggf. auf einen kleineren Messbereich. Vor Messbeginn und einem Messbereichswechsel immer die Schaltung stromlos schalten. Alle Strommessbereiche sind abgesichert und somit gegen Überlastung geschützt.

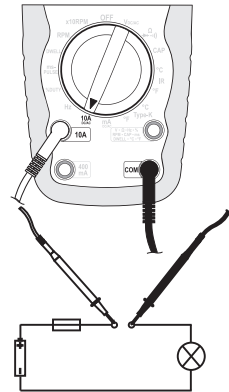
Zur Messung von Gleichströmen (A DC) gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „10A“ oder „mA“. Für Ströme >400 mA wählen Sie den Bereich „10A“, für Ströme <400 mA den Messbereich „mA“.
- Stecken Sie je nach gewählten Messbereich die rote Messleitung in die 10A-Buchse (6) oder 400mA-Buchse (7). Die schwarze Messleitung stecken Sie in die COM-Messbuchse (8).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen in Reihe mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.); die jeweilige Polarität wird zusammen mit dem Messwert im Display angezeigt.



Sobald bei Gleichstrommessung ein Minus „-“ vor dem Messwert erscheint, verläuft der Strom entgegengesetzt (oder die Messleitungen sind vertauscht).

- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



Zur Messung von Wechselströmen (A AC) gehen Sie wie folgt vor:

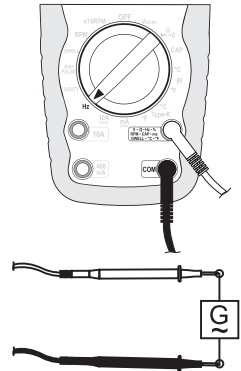
- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „10A“ oder „mA“. Für Ströme >400 mA wählen Sie den Bereich „10A“, für Ströme <400 mA den Messbereich „mA“. Drücken Sie die Taste „DC/AC“ (2) um in den AC-Messbereich umzuschalten. Im Display erscheint „AC“.
- Stecken Sie je nach gewählten Messbereich die rote Messleitung in die 10A-Buchse (6) oder 400mA-Buchse (7). Die schwarze Messleitung stecken Sie in die COM-Messbuchse (8).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen in Reihe mit dem Messobjekt. Der Messwert wird angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

d) Frequenzmessung

Das DMM kann die Frequenz einer Signalspannung von 1 Hz - 40 MHz messen und anzeigen.

Zur Messung von Frequenzen gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „Hz“. Im Display erscheint „Hz“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Hz-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Signalgenerator, Schaltung usw.).
- Die Frequenz wird mit der entsprechenden Einheit im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



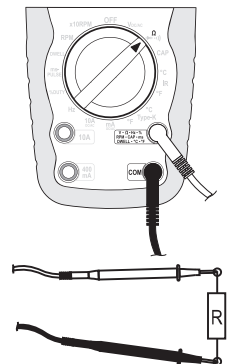
e) Widerstandsmessung



Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos und entladen sind.

Zur Widerstandsmessung gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „ Ω “.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Ω -Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Widerstandswert von ca. 0 - 0,5 Ohm einstellen (Eigenwiderstand der Messleitungen).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt. Der Messwert wird, sofern das Messobjekt nicht hochohmig oder unterbrochen ist, im Display angezeigt. Warten Sie, bis sich die Anzeige stabilisiert hat. Bei Widerständen >1 MOhm kann dies einige Sekunden dauern.
- Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



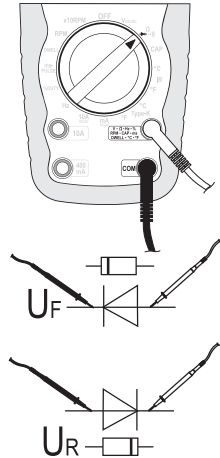
Wenn Sie eine Widerstandsmessung durchführen, achten Sie darauf, dass die Messpunkte, welche Sie mit den Messspitzen zum Messen berühren, frei von Schmutz, Öl, Lötack oder ähnlichem sind. Solche Umstände können das Messergebnis verfälschen.

f) Diodentest



Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos und entladen sind.

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich ➡
- Drücken Sie die Taste „DC/AC“ (2) um die Messfunktion umzuschalten. Im Display erscheint das Diodensymbol. Eine erneute Betätigung schaltet in die nächste Messfunktion usw.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Ω -Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Wert von ca. 0 V einstellen.
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Diode).
- Im Display wird die Durchlassspannung „UF“ in Volt (V) angezeigt. Ist „OL“ ersichtlich, so wird die Diode in Sperrichtung (UR) gemessen oder die Diode ist defekt (Unterbrechung). Führen Sie zur Kontrolle eine gegenpolige Messung durch.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



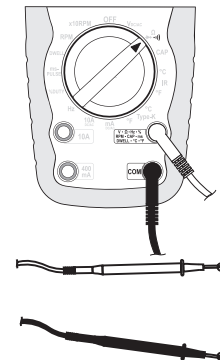
Silizium-Dioden weisen eine Durchlassspannung (UF) von ca. 0,4 – 0,9 V auf.

g) Durchgangsprüfung



Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos und entladen sind.

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich $\bullet\bullet$)
- Drücken Sie 2x die Taste „AC/DC“ (2) um die Messfunktion umzuschalten. Im Display erscheint das Symbol für Durchgangsprüfung. Eine erneute Betätigung schaltet in die erste Messfunktion usw.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Ω -Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Als Durchgang wird ein Messwert < 35 Ohm erkannt und es ertönt ein Piepton.
- Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen. Führen Sie zur Kontrolle eine gegenpolige Messung durch.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



h) Kapazitätsmessung



Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos und entladen sind.

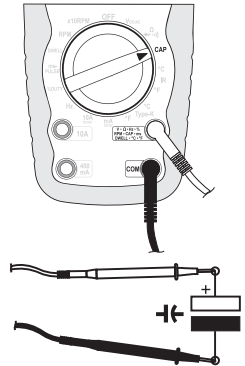
Beachten Sie bei Elektrolyt-Kondensatoren unbedingt die Polarität.

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „CAP“
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- In der Anzeige erscheint die Einheit „nF“.



Aufgrund des empfindlichen Messeingangs kann es bei „offenen“ Messleitungen zu einer Wertanzeige im Display kommen. Dies beeinträchtigt die Messgenauigkeit nicht.

- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen (rot = Pluspol/schwarz = Minuspol) mit dem Messobjekt (Kondensator). Im Display wird nach einer kurzen Zeit die Kapazität angezeigt. Warten Sie, bis sich die Anzeige stabilisiert hat. Bei Kapazitäten $>40 \mu\text{F}$ kann dies einige Sekunden dauern.
- Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



i) Temperaturmessung



Während der Temperaturmessung darf nur der Temperaturfühler der zu messenden Temperatur ausgesetzt werden. Die Arbeitstemperatur des Messgerätes darf nicht über oder unterschritten werden, da es sonst zu Messfehlern kommen kann.

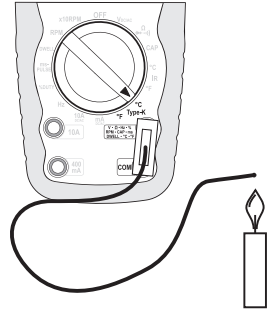
Der Kontakt-Temperaturfühler darf nur an spannungsfreien Oberflächen verwendet werden.

Zur Temperaturmessung stehen Ihnen zwei Messfunktionen zur Verfügung. Die Messfunktion „Type-K“ zur Kontaktmessung mit dem beiliegenden K-Typ-Thermofühler oder die Messfunktion „IR“ zur berührungslosen Infrarot-Messung. Der IR-Messadapter ist optional erhältlich.

In beiden Messfunktionen können die Temperaturen in $^{\circ}\text{C}$ oder $^{\circ}\text{F}$ angezeigt werden.

Zur Kontakt-Messung gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „°C“ oder „°F“ in der Messfunktion „Type-K“.
- Stecken Sie den beiliegenden Thermofühler polungsrichtig in den beiliegenden Adapterstecker. Der K-Typ-Miniaturstecker des Fühlers passt nur polungsrichtig in den Adapter (+/-).
- Stecken Sie den Adapter mit dem Pluspol in die V-Messbuchse (9) und mit dem Minuspol in die COM-Messbuchse (8).
- In der Anzeige erscheint der Temperaturwert mit der entsprechenden Einheit. Der beiliegende Drahtfühler ist nur für den Bereich von -30 bis +250°C geeignet.
- Sobald „OL.“ im Display erscheint, wurde der Messbereich überschritten. ertönt gleichzeitig zur Anzeige „OL“ ein Piepton, wurde ein fehlerhafter Fühler festgestellt. Kontrollieren Sie die Kontakte.
- Entfernen Sie nach Messende den Fühler und schalten Sie das DMM aus.

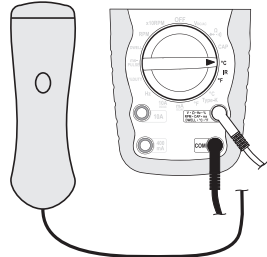


Zur berührungslosen IR-Messung gehen Sie wie folgt vor:



Für diese Messung ist ein optionaler IR-Temperaturadapter erforderlich. Beachten Sie zur Bedienung des optionalen IR-Temperaturadapters die Hinweise in der Bedienungsanleitung des Adapters.

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „°C“ oder „°F“ in der Messfunktion „IR“.
- Stecken Sie die rote Messleitung des optionalen IR-Adapters in die V-Messbuchse (9) und die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Drücken Sie die Messtaste am Adapter und visieren Sie das Messobjekt an. In der Anzeige erscheint der Temperaturwert mit der entsprechenden Einheit.
- Sobald „OL.“ im Display erscheint, wurde der Messbereich überschritten.
- Entfernen Sie nach Messende den IR-Adapter und schalten Sie das DMM aus.

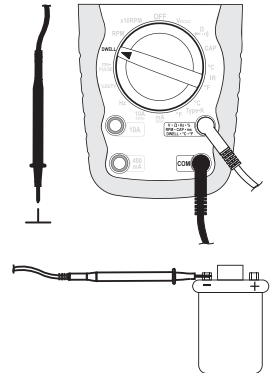


j) Schließwinkelmessung



Achten Sie bei Arbeiten an laufenden Motoren auf drehende und unter Spannung stehende Teile. Verletzungsgefahr!

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „DWELL“
- Wählen Sie mit der Taste „RANGE“ (4) die Zylinderzahl des Motors. Jedes Drücken wechselt die Zylinderzahl im Display.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Kontaktieren Sie die schwarze Messleitung mit der Karosserie des Fahrzeugs (Massepotential).
- Verbinden Sie bei laufendem Motor die rote Messleitung mit dem Unterbrecherkontakt.
- Der Schließwinkel wird im Display in Grad angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



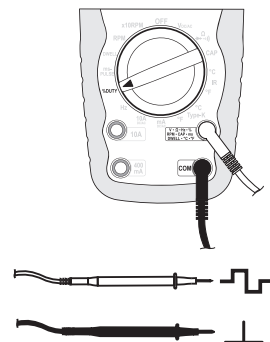
k) Puls-Pausenverhältnis „Duty Cycle“



Achten Sie bei Arbeiten an laufenden Motoren auf drehende und unter Spannung stehende Teile. Verletzungsgefahr!

Das Puls-Pausenverhältnis gibt Auskunft über die Signalverteilung einer Periode. Die Anzeige kann auf die positive oder negative Halbwelle angesetzt werden. Das Messergebnis zeigt das prozentuale Verhältnis zum Gesamtsignal (z.B. Periode eines Steuersignals).

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „%DUTY“
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Wählen Sie mit der Taste „RANGE“ (4) die Triggerposition (+ oder -).
 - + Zeigt das Pulsverhältnis der positiven Halbwelle in % an.
 - Zeigt das Pulsverhältnis der negativen Halbwelle in % an.
- Kontaktieren Sie die schwarze Messleitung mit der Karosserie des Fahrzeugs (Massepotential).
- Verbinden Sie die rote Messleitung mit dem Steuersignal.
- Das Pulsverhältnis wird im Display in Prozent angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



I) Messung der Pulsweite „ms“

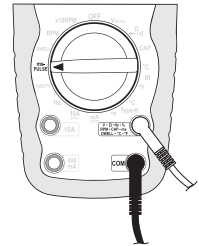


Achten Sie bei Arbeiten an laufenden Motoren auf drehende und unter Spannung stehende Teile. Verletzungsgefahr!

Die Pulsweite (Pulsdauer) ist die Zeit einer Halbwelle. In der KFZ-Technik werden Bauteile (z.B. Ventile etc.) über Halbwellen von Steuersignalen geregelt. Je länger eine solche Halbwelle dauert, umso länger bleibt z.B. ein Ventil geöffnet. Die Anzeige kann auf die positive oder negative Halbwelle angesetzt werden. Das Messergebnis zeigt die Pulsdauer in Milli-Sekunden (ms) an. Durch Addition der positiven und negativen Pulsdauer (+/-) erhalten Sie die gesamte Periodendauer des Steuersignals.

Zur Messung gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „ms-PULSE“
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Wählen Sie mit der Taste „RANGE“ (4) die Triggerposition (+ oder -).
 - + Zeigt die Pulsdauer der positiven Halbwelle in ms an.
 - Zeigt die Pulsdauer der negativen Halbwelle in ms an.
- Kontaktieren Sie die schwarze Messleitung mit der Karosserie des Fahrzeugs (Massepotenzial).
- Verbinden Sie die rote Messleitung mit dem Steuersignal.
- Die Pulsdauer wird im Display in ms angezeigt. Für eine kurze Zeit wird „OL“ angezeigt, bis die Pulsdauer erfasst wurde. Bleibt diese Anzeige auf „OL“, so kontrollieren Sie bitte die Kontaktstellen.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



m) Drehzahlmessung

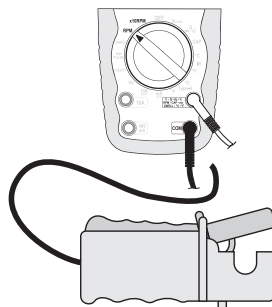


Achten Sie bei Arbeiten an laufenden Motoren auf drehende und unter Spannung stehende Teile. Verletzungsgefahr!

Die Drehzahlmessung kann an Benzin-Fahrzeugen mit 2-Takt-Motoren, 4-Takt-Motoren mit Zündverteiler und 4-Takt-Motoren ohne Zündverteiler angewendet werden. Die Messung erfolgt berührungslos über einen Induktionsabnehmer, der auf ein Zündkabel geclipst wird.

Zur Messung gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „RPM“ für Drehzahlen <4000 U/min. Über 4000 Umdrehungen pro Minute (U/min) wählen Sie den Messbereich „x10RPM“. Die Messanzeige muss dann jedoch mit 10 multipliziert werden.
- Stecken Sie die rote Messleitung des Drehzahlabnehmers in die V-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Wählen Sie mit der Taste „RANGE“ (4) die Motorart.
 - ② Für Motoren ohne Zündverteiler sowie für 2-Takt-Motoren
 - ④ Für 4-Takt-Motoren mit Zündverteiler.
- Drücken Sie den Griff der Drehzahlabnehmers zusammen und clippen Sie den Abnehmer über ein Zündkabel. Positionieren Sie den Abnehmer max. 15 cm von einer Zündkerze und so weit wie möglich vom Zündverteiler entfernt.
- Die Drehzahl wird im Display in U/min angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



Wird kein Messwert angezeigt, so nehmen Sie den Abnehmer vom Zündkabel und clippen Sie ihn um 180° gedreht erneut auf das Zündkabel.

Werden instabile Messwerte ermittelt, können Sie über den Schieberegler „Sensitivity“ am Drehzahlabnehmer die Empfindlichkeit einstellen. Verschieben Sie den Regler bis ein stabiler Messwert angezeigt wird.

HOLD-Funktion

Die HOLD-Funktion friert den momentan dargestellten Messwert ein, um diesen in Ruhe abzulesen oder zu protokollieren.



Stellen Sie bei der Überprüfung von spannungsführenden Leitern sicher, dass diese Funktion bei Testbeginn deaktiviert ist. Es wird sonst ein falsches Messergebnis vorgetäuscht!

Zum Einschalten der Hold-Funktion drücken Sie die Taste „HOLD“ (3); ein Signalton bestätigt diese Aktion und es wird „H“ im Display angezeigt.

Um die HOLD-Funktion abzuschalten, drücken Sie die Taste „HOLD“ erneut oder wechseln Sie die Messfunktion.

PEAK-Funktion



Die PEAK-Funktion ist nur im Spannungsbereich (V, mA, A) aktiv.

Die PEAK-Funktion ermöglicht eine schnelle Spitzenwertmessung mit einer Erfassungszeit bis zu 1 ms. Selbst kürzeste Spitzen (Einschaltspitzen etc.) können erfasst werden. Ein neuer Bezugswert kann jederzeit gesetzt werden (PEAK-Speicher wird gelöscht). Bei aktiver PEAK-Funktion ist der aktuelle Messbereich fest.

- Drücken Sie im Messbetrieb die Taste „PEAK“ (12). Im Display erscheint „PMAx“ und es wird der höchste Wert angezeigt.
- Drücken Sie die Taste „PEAK“ erneut, schalten Sie auf „PMin“ um. Der niedrigste Wert wird ermittelt.
- Jedes kurze Drücken schaltet die Anzeige um.
- Um die Funktion zu verlassen, halten Sie die Taste „PEAK“ ca. 1s gedrückt, bis die Anzeige „PMAx“ oder „PMin“ mit einem Piepton ausgeblendet werden.
- Um den PEAK-Speicher zu löschen und auf einen neuen Wert einzustellen, halten Sie im Messbetrieb die Taste „PEAK“ ca. 2s gedrückt, bis im Display „CAL“ erscheint. Der neue Messbereich und Messwert wird eingestellt.



Nach einem Wechsel des Messbereiches bzw. der Messfunktion muss der PEAK-Speicher neu gesetzt werden.

MAX/MIN-Funktion

Diese Funktion hält die Maximal- und Minimal-Messwerte im Display fest. Die automatische Bereichswahl ist deaktiviert.

- Drücken Sie im Messbetrieb die Taste „MAX/MIN“ (11). Im Display erscheint „MAX“ und es wird der höchste Wert angezeigt.
- Drücken Sie die Taste „MAX/MIN“ erneut, schalten Sie auf „MIN“ um. Der niedrigste Wert wird festgehalten.
- Durch weiteres Drücken der Taste „MAX/MIN“ blinkt die Anzeige „MAX MIN“ und der aktuelle Messwert wird angezeigt. Der MIN/MAX-Speicher läuft aber im Hintergrund weiter.
- Jedes kurze Drücken schaltet die Anzeige um.
- Um die Funktion zu verlassen, halten Sie die Taste „MAX/MIN“ ca. 1s gedrückt, bis die Anzeigen „MAX“, „MIN“ oder „MAX MIN“ mit einem Piepton ausgeblendet werden.

Auto-Power-Off-Funktion

Das DMM schaltet nach 30 Minuten automatisch ab, wenn keine Taste oder der Drehschalter betätigt wurde. Diese Funktion schützt und schont die Batterie und verlängert die Betriebszeit.

Um das DMM nach einer automatischen Abschaltung wieder einzuschalten betätigen Sie den Drehschalter oder drücken eine beliebige Funktionstaste (außer AC/DC-Taste (2) und Licht-Taste (10)).

Die Auto-Power-Off-Funktion kann manuell abgeschaltet werden.

Schalten Sie dazu das Messgerät aus (OFF). Halten Sie die Taste „RANGE“ (4) gedrückt und schalten das DMM am Drehschalter ein. Das Uhersymbol im Display erlischt. Die Funktion ist solange inaktiv, bis das Messgerät über den Drehschalter ausgeschaltet wird.

Anzeigenbeleuchtung ein- und ausschalten

Das Display kann im Messbetrieb bei schlechten Lichtverhältnissen beleuchtet werden. Zum Einschalten drücken sie die Licht-Taste (10). Die Beleuchtung bleibt solange an, bis die Licht-Taste erneut gedrückt oder das Messgerät ausgeschaltet wurde.



Schalten Sie die Beleuchtung rechtzeitig ab, um die Batterie zu schonen.

Reinigung und Wartung

Allgemein

Um die Genauigkeit des Multimeters über einen längeren Zeitraum zu gewährleisten, sollte es jährlich einmal kalibriert werden.

Das Messgerät ist bis auf eine gelegentliche Reinigung und den Sicherungswechsel absolut wartungsfrei.

Den Sicherungs- und Batteriewechsel finden Sie im Anschluss.



Überprüfen Sie regelmäßig die technische Sicherheit des Gerätes und der Messleitungen z.B. auf Beschädigung des Gehäuses oder Quetschung usw.

Reinigung

Bevor Sie das Gerät reinigen beachten Sie unbedingt folgende Sicherheitshinweise:



Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden. Vor einer Reinigung oder Instandsetzung müssen die angeschlossenen Leitungen vom Messgerät und von allen Messobjekten getrennt werden. Schalten Sie das DMM aus.

Verwenden Sie zur Reinigung keine carbonhaltigen Reinigungsmittel, Benzine, Alkohole oder ähnliches. Dadurch wird die Oberfläche des Messgerätes angegriffen. Außerdem sind die Dämpfe gesundheitsschädlich und explosiv. Verwenden Sie zur Reinigung auch keine scharfkantigen Werkzeuge, Schraubendreher oder Metallbürsten o.ä.

Zur Reinigung des Gerätes bzw. des Displays und der Messleitungen nehmen Sie ein sauberes, fusselfreies, antistatisches und leicht feuchtes Reinigungstuch. Lassen Sie das Gerät komplett abtrocknen, bevor Sie es für den nächsten Messeinsatz verwenden.

Einsetzen und Wechseln der Batterie

Zum Betrieb des Messgerätes wird eine 9V-Blockbatterien (z.B. 1604A) benötigt. Bei Erstinbetriebnahme oder wenn das Batterie-Wechselsymbol  im Display erscheint, muss eine neue, volle Batterie eingesetzt werden.

Zum Einsetzen/Wechseln gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie alle Messleitungen vom Messgerät und schalten es aus.
- Klappen Sie den Aufstellbügel (15) auf und lösen Sie die beiden Schrauben am Batteriefach (14).
- Nehmen Sie das Batteriefach vom Messgerät. Die Batterie ist jetzt zugänglich.
- Ersetzen Sie die verbrauchte Batterie gegen eine neue des selben Typs.
- Verschließen und verschrauben Sie das Batteriefach in umgekehrter Reihenfolge.
- Das Messgerät ist wieder einsatzbereit.



Betreiben Sie das Messgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand. !LEBENS-GEFAHR!

Lassen Sie keine verbrauchten Batterien im Messgerät, da selbst auslaufgeschützte Batterien korrodieren können und dadurch Chemikalien freigesetzt werden können, welche Ihrer Gesundheit schaden bzw. das Gerät zerstören.

Lassen Sie keine Batterien achtlos herumliegen. Diese könnten von Kindern oder Haustieren verschluckt werden. Suchen Sie im Falle eines Verschluckens sofort einen Arzt auf.

Entfernen Sie die Batterien bei längerer Nichtbenutzung aus dem Gerät, um ein Auslaufen zu verhindern.



Ausgelaufene oder beschädigte Batterien können bei Berührung mit der Haut Verätzungen verursachen. Benutzen Sie deshalb in diesem Fall geeignete Schutzhandschuhe.

Achten Sie darauf, dass Batterien nicht kurzgeschlossen werden. Werfen Sie keine Batterien ins Feuer.

Batterien dürfen nicht aufgeladen oder zerlegt werden. Es besteht Explosionsgefahr.



Eine passende Alkaline Batterie erhalten Sie unter folgender Bestellnummer:

Best.-Nr. 65 25 09 (Bitte 1x bestellen).

Verwenden Sie nur Alkaline Batterien, da diese leistungstark und langlebig sind.

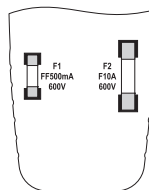
Sicherungswechsel

Die Strommessbereiche „mA“ und „10A“ sind mit Hochleistungssicherungen abgesichert. Ist keine Messung in diesem Bereich mehr möglich, muss die Sicherung ausgetauscht werden.

Zum Auswechseln gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie alle Messleitungen vom Messgerät und schalten es aus.
- Klappen Sie den Aufstellbügel (15) auf und lösen Sie die beiden Schrauben am Batteriefach (14).
- Nehmen Sie das Batteriefach vom Messgerät und entnehmen Sie ebenfalls den Aufstellbügel.
- Stecken Sie die Batterie ab.
- Lösen Sie jetzt die 6 Gehäuseschrauben und öffnen vorsichtig das Gehäuse.
- Die Sicherungen sind zugänglich.
- Ersetzen Sie die defekte Sicherung gegen eine neue des selben Typs und Nennstromstärke. Die Sicherungen haben folgende Werte:

Sicherung	F1	F2
Charakteristik	FF 500 mA/600V	F10A/600V
Abmessung	5 x 20 mm	6,3 x 32 mm
Typ	SIBA® Fuse L-Nr. 70 180 40	SIBA® Fuse L-Nr. 70 094 63



- Verschließen Sie das Gehäuse in umgekehrter Reihenfolge wieder sorgfältig.



Die Verwendung geflickter Sicherungen oder das Überbrücken des Sicherungshalters ist aus Sicherheitsgründen nicht zulässig. Dies kann zum Brand oder zur Lichtbogenexplosion führen. Betreiben Sie das Messgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand.

Entsorgung



Elektronische Altgeräte sind Rohstoffe und gehören nicht in den Hausmüll. Ist das Gerät am Ende seiner Lebensdauer, so entsorgen Sie das Gerät gemäß den geltenden gesetzlichen Vorschriften bei Ihren kommunalen Sammelstellen. Eine Entsorgung über den Hausmüll ist untersagt.

Entsorgung von gebrauchten Batterien/Akkus!



Sie als Endverbraucher sind gesetzlich (**Batterieverordnung**) zur Rückgabe aller gebrauchten Batterien und Akkus verpflichtet; **eine Entsorgung über den Hausmüll ist untersagt!**



Schadstoffhaltige Batterien/Akkus sind mit nebenstehenden Symbolen gekennzeichnet, die auf das Verbot der Entsorgung über den Hausmüll hinweisen. Die Bezeichnungen für das ausschlaggebende Schwermetall sind: **Cd** = Cadmium, **Hg** = Quecksilber, **Pb** = Blei. Ihre verbrauchten Batterien/Akkus können Sie unentgeltlich bei den Sammelstellen Ihrer Gemeinde unseren Filialen oder überall dort abgeben, wo Batterien/Akkus verkauft werden!

Sie erfüllen damit die gesetzlichen Verpflichtungen und leisten Ihren Beitrag zum Umweltschutz!

Behebung von Störungen

Mit dem DMM haben Sie ein Produkt erworben, welches nach dem neuesten Stand der Technik gebaut wurde und betriebssicher ist. Dennoch kann es zu Problemen oder Störungen kommen. Deshalb möchten wir Ihnen hier beschreiben, wie Sie mögliche Störungen leicht selbst beheben können:



Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Multimeter funktioniert nicht.	Ist die Batterie verbraucht ?	Kontrollieren Sie den Zustand. Batteriewechsel.
Keine Messwertänderung.	Ist eine falsche Messfunktion aktiv (AC/DC)?	Kontrollieren Sie die Anzeige (AC/DC) und schalten die Funktion ggf. um.
	Wurden die falschen Messbuchsen verwendet?	Kontrollieren Sie die Messeingänge.
	Ist die Sicherung im Strombereich defekt?	Kontrollieren Sie die Sicherungen.
	Ist die Hold-Funktion aktiviert (Anzeige „H“)	Drücken Sie die Taste „HOLD“ um diese Funktion zu deaktivieren.



Andere Reparaturen als zuvor beschrieben sind ausschließlich durch einen autorisierten Fachmann durchzuführen. Sollten Sie Fragen zum Umgang des Messgerätes haben, steht Ihnen unser Techn. Support unter folgender Telefonnummer zur Verfügung:

Voltcraft®, 92242 Hirschau, Lindenweg 15, Tel.-Nr. 0180 / 586 582 7.

Technische Daten

Anzeige LCD, 4000 Counts (Zeichen) mit Bargraph
Messrate ca. 2 Messungen/Sekunde
Messleitungslänge je ca. 80 cm
Messimpedanz>10M Ω (V-Bereich)
Automatische Abschaltung ca. 30 Minuten
Betriebsspannung 9V Blockbatterie
Arbeitsbedingungen 0 bis 50°C (<70%rF)
Betriebshöhe max. 2000 m
Lagertemperatur-20°C bis +60°C (<80%rF)
Masse DMM ca. 375 g
Abmessungen (LxBxH) 182 x 82 x 55 (mm)
Überspannungskategorie CAT IV 600 V, Verschmutzungsgrad 2
Schutzart IP67, Staub- und wasserdicht (bei voll abgedeckten Messbuchsen)

Messtoleranzen

Angabe der Genauigkeit in $\pm$ (% der Ablesung + Anzeigefehler in Counts (= Anzahl der kleinsten Stellen)). Die Genauigkeit gilt ein Jahr lang bei einer Temperatur von +23°C ($\pm$ 5°C), bei einer rel. Luftfeuchtigkeit von kleiner als 70 %rF, nicht kondensierend.

Gleichspannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 mV	0,1 mV	$\pm(0,5\% + 3)$
4 V	0,001 V	$\pm(1,5\% + 2)$
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm(1,8\% + 2)$
Überlastschutz: 600 V; Impedanz 10 MOhm		

Wechselspannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 mV	0,1 mV	$\pm(1,5\% + 5)$
4 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 3)$
40 V	0,01 V	$\pm(1,5\% + 3)$
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm(2,0\% + 4)$
Frequenzbereich 50 – 60 Hz; Effektiver Mittelwert bei Sinus-Spannung; Überlastschutz 600 V; Impedanz 10 MOhm		

Gleichstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
40 mA	0,01 mA	$\pm(1,5\% + 3)$
400 mA	0,1 mA	
10 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 5)$
Überlastschutz: 600 V, Sicherungen; Messzeitbegrenzung >1 A: max. 30 s mit Pause von 15 min		

Wechselstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
40 mA	0,01 mA	$\pm(1,8\% + 5)$
400 mA	0,1 mA	
10 A	0,01 A	$\pm(3,0\% + 7)$
Überlastschutz: 600 V, Sicherungen; Messzeitbegrenzung >1 A: max. 30 s mit Pause von 15 min; Frequenzbereich 50 – 60 Hz		

Widerstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 Ω	0,1 Ω	±(1,2% + 4)
4 kΩ	0,001 kΩ	±(1,0% + 2)
40 kΩ	0,01 kΩ	±(1,2% + 2)
400 kΩ	0,1 kΩ	
4 MΩ	0,001 MΩ	
40 MΩ	0,01 MΩ	±(2,0% + 3)
Überlastschutz 600 V		

Kapazität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
4 nF	0,001 nF	$\pm(5,0\% + 50)$
40 nF	0,01 nF	$\pm(5,0\% + 7)$
400 nF	0,1 nF	$\pm(3,0\% + 5)$
4 μ F	0,001 μ F	
40 μ F	0,01 μ F	
400 μ F	0,1 μ F	
4 mF	0,001 mF	$\pm(10,0\% + 10)$
40 mF	0,01 mF	
Überlastschutz 600 V		

Frequenz

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit
4 kHz	0,001 kHz	$\pm(1,5\% + 3)$	> 5 Vrms
40 kHz	0,01 kHz		
400 kHz	0,1 kHz		
4 MHz	0,001 MHz		
40 MHz	0,01 MHz	$\pm(2,0\% + 4)$	> 15 Vrms
Überlastschutz 600 V; rms = Effektivwert			

Puls-Pausenverhältnis „Duty Cycle“

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit
0,5 – 99,0 %	0,1 %	$\pm(2,0\% + 5)$	> 5 Vrms
Überlastschutz 600 V; Pulsweite: 100 μ s – 100 ms; Frequenzbereich: 5 Hz – 100 kHz			

Pulsweite

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	
1,0 – 20 ms	0,1 ms	$\pm(2,0\% + 20)$	
Überlastschutz 600 V			

Diodentest

Prüfspannung	Auflösung	Genauigkeit	Prüfstrom
3,0 V	0,001 V	$\pm(5,0\% + 15)$	1 mA (typisch)
Überlastschutz 600 V			

Temperaturmessung „Type-K“

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
-30 bis +1000°C	1°C	$\pm(3,0\% + 5^{\circ}\text{C})^*$
-22 bis +1832 °C	1°F	$\pm(3,0\% + 8^{\circ}\text{F})^*$
Überlastschutz 600 V; K-Typ-Thermoelement; * Fühlergenauigkeit ist nicht enthalten		

Drehzahl

Bereich		Auflösung	Genauigkeit
RPM 4	600 – 4000 U/min	1 U/min	±(2,0% + 4)
	1000 – 12000 U/min (x10)	10 U/min	
RPM2	300 – 4000 U/min	1 U/min	
DIS	1000 – 6000 U/min (x10)	10 U/min	
Überlastschutz 600 V; Effektive Messung >600 U/min			

Schließwinkel

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	
4CYL	0 – 90°	0,1°	±(2,0% + 4)
5CYL	0 – 72°		
6CYL	0 – 60°		
8CYL	0 – 45°		
Überlastschutz 600 V			

Akustischer Durchgangsprüfer <35 Ω Dauerton, Prüfstrom 1 mA typisch, Überlastschutz 600 V



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn darin höhere Spannungen als 25 V ACrms oder 35 V DC anliegen können! Lebensgefahr!

VOLTCRAFT IM INTERNET <http://www.voltcraft.de>

D Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation von Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau, Tel.-Nr. 0180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z.B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

© Copyright 2009 by Voltcraft®

01_0109_01/AH